

Artículo Nº 24/2024

Reabastecimiento aéreo: desde sus inicios hasta el rol estratégico en la aviación militar.



Por Ángel Rojo – Brigadier de la Fuerza Aérea Argentina en situación de retiro. Con una sólida formación aeronáutica y una trayectoria destacada en la Fuerza Aérea, su experiencia abarca múltiples facetas de la aviación militar, docencia y gestión estratégica.

06 de noviembre de 2024. 12 Min. de lectura.

Esta publicación, proveniente de la revista argentina Pucará/Defensa, ha sido autorizada por el Autor.



Uno de los grandes problemas de los aviones, es que no pueden llevar todo el combustible que quisieran por una cuestión de peso y volumen, por lo cual, su alcance se ve limitado al combustible disponible. Por ello, prácticamente desde los inicios de la aviación se ha tratado de aumentar el alcance de estos, sin sacrificar la capacidad de transportar aquello para lo cual fueron diseñados. Así, surge el reabastecimiento en vuelo, que no es más que el procedimiento donde un avión cisterna transfiere combustible a otra aeronave mientras las dos se encuentran volando.

Un poco de historia.

La evolución de la aviación fue vertiginosa y también, lo fue el desarrollo de un sistema operativo que permitiera superar la deficiencia de las aeronaves en su permanencia en vuelo y, por ende, aumentar sus alcances.

Los primeros intentos comenzaron allá por la década del 20, donde simplemente se desplegab manualmente una manguera conectada a un tanque portátil del avión cisterna, cuyo otro extremo era tomado por el tripulante del avión receptor y puesto en su tanque mientras ambos aviones volaban en formación.



Este método desarrollado por Alexander P. de Seversky, se probó por primera vez el 27 de junio de 1923, entre dos biplanos Airco DH-4B del Servicio Aéreo del Ejército de los Estados Unidos. Estas pruebas iniciales eran efectuadas manualmente por los tripulantes y se parecía mucho a los circos aéreos de la época.

Simultáneamente, en ese período otros países realizaron pruebas similares, como los llevados a cabo por el Royal Aircraft Establishment en Inglaterra, el Armée de l'Air en Francia y por otros países como Bélgica, Alemania y un poco más tarde, la Unión Soviética.

Pero, fue Sir Alan Cobham, miembro del Real Cuerpo de Vuelo en la Primera Guerra Mundial y pionero de la aviación de larga distancia, quien revolucionaría el reabastecimiento aéreo. Durante la década del 20, realizó vuelos de larga distancia a África y Australia, experimentando el reabastecimiento en vuelo para alargar la autonomía del avión.

En ese momento, se trataba de superar las limitaciones geográficas buscando permanentemente lograr una mayor permanencia en el aire y por lo tanto, lograr un mayor alcance. La aplicación militar se vio especialmente durante la 2da Guerra Mundial, aunque no se llegó a aplicar; los estudios efectuados durante ese período se utilizaron posteriormente para su desarrollo.



Mientras tanto, en EE.UU. durante el año 1929, un grupo de pilotos del Cuerpo Aéreo del Ejército, encabezados por el mayor Carl Spaatz, quien luego fuera el primer Jefe de Estado Mayor de la USAF, establecieron un récord de resistencia de más de 150 horas de vuelo. En 1930, los hermanos Hunter establecieron un nuevo récord de 553:40 horas.

El procedimiento empleado era muy peligroso hasta 1935, cuando los hermanos Key emplearon una boquilla de carga sin derrames, diseñada por Hunter, con la cual superaron en 100 horas al récord establecido por los Hunter, permaneciendo en vuelo por más de 27 días en un monoplano Curtiss Robin.

Por su lado, en el Reino Unido, el Royal Aircraft Establishment también estaba trabajando en perfeccionar el sistema, con el propósito de aumentar la autonomía de los hidroaviones de larga distancia o barcos voladores. En 1931 se realizó la demostración de reabastecimiento entre dos Vickers Virginia. La innovación fue en este caso una válvula automática en la manguera que cortaba el flujo de combustible si se perdía el contacto.

Pero, no es hasta 1934 que el oficial de la Real Fuerza Aérea Richard Atcherley, desarrolló y patentó su sistema 'crossover'. El sistema consistía en que tanto el avión cisterna como el receptor llevaban extendidos en vuelo cables con ganchos en los extremos. El receptor volaba en línea recta, mientras que el avión cisterna cruzaba su trayectoria desde atrás, lo que permitía que los ganchos se engancharan. El receptor recogía entonces los cables, junto con una manguera del avión cisterna. Una vez que los dos aviones estaban conectados con unos 100 mts. de manguera, el piloto del avión cisterna maniobraba hasta una posición más alta y dejaba que la gravedad hiciera el resto.



Ese mismo año, Cobham vendió la aerolínea que poseía y fundó la compañía Flight Refuelling Ltd (FRL); compró el sistema de Atcherley y con algunas mejoras se convirtió en el primer sistema práctico de reabastecimiento. De esta forma, en 1938 había utilizado el sistema para repostar aviones tan grandes como el Short's Empire Cambria desde un Armstrong Whitworth AW.23. Se continuaron realizando pruebas en estos grandes aviones anfibios que cruzaban el Atlántico, pero el objetivo de estos ensayos no era aumentar la autonomía, sino que los aviones cargaran más correo y menos combustible para poder despegar y luego en vuelo se le completaba la cantidad de combustible faltante. Los ensayos fueron suspendidos por el inicio de la 2da Guerra Mundial. Con los avances de la aviación, la Real Fuerza Aérea también consideró que el empleo del reabastecimiento tenía aplicaciones limitadas; por ejemplo, se usaba para permitir que el avión despegue con más peso de bombas y menos combustible, para completar en vuelo el combustible faltante.



Durante la guerra, se analizaron diferentes proyectos, aunque no llegaron a operar. Cerca del fin de la guerra se modificó un avión Halifax convertido en cisterna para aumentar el alcance de los bombarderos Lancaster y Lincoln en operaciones contra Japón, pero la guerra terminó antes del despliegue.

En la post guerra, la reciente creada USAF dio máxima prioridad al desarrollo de esta capacidad, comprando dos equipos de reabastecimiento en vuelo de FRL y los derechos de fabricación del sistema para instalarlos en 2 bombarderos Boeing B-29 Superfortresses, con planes para equipar 80 B-29. La USAF introdujo una modificación importante en el sistema que le permitía el auto-acoplamiento de la boquilla. Esto permitía reabastecer a grandes altitudes sin necesidad de descender para despresurizar el avión para realizar la conexión manual.



En 1949 la USAF demostró por primera vez su capacidad de alcance global del poder aéreo al superar las barreras de distancia y geográficas, dando inicio al fortalecimiento de sus unidades de reabastecimiento en vuelo. Empleó para ello un bombardero B-50 Superfortress que voló sin parar alrededor del mundo durante 94:01 horas, con cuatro reabastecimientos aéreos en pares de cisternas KB-29M. El vuelo comenzó y terminó en la Base de la Fuerza Aérea de Carswell en Fort Worth, Texas y el reabastecimiento fue realizado sobre las Azores, África Occidental, el Océano Pacífico cerca de Guam y entre Hawái y la Costa Oeste.

La compañía de Cobham FRL se dio cuenta de que su sistema no era tan eficiente y comenzó a trabajar en un sistema mejorado conocido como manguera y canasta (probe and drogue), que hasta el día de hoy es uno de los sistemas más utilizados por las fuerzas aéreas del mundo.



Después de la guerra, la RAF modificó un Lancaster como cisterna y equiparon a un Gloster Meteor F.3 con una sonda montada en la nariz. El 7 de agosto de 1949, el Meteor voló durante 12:03 horas y recibió 10.690 lbs. de combustible en diez reabastecimientos, volando una distancia total de 5.800 km, logrando de esta manera un nuevo récord de alcance de un avión a reacción.

Pero debido a necesidades operativas el sistema de probe and drogue resultó difícil de manejar, especialmente en condiciones meteorológicas adversas, además de proveer una baja tasa de transferencia por el tamaño de la manguera de combustible de 2 1/2 pulgadas de diámetro, a una velocidad de sólo 110 galones por minuto. Con los nuevos bombarderos a reacción que operaban a mayores velocidades, alturas y en todo tiempo, se vio en la necesidad de impulsar el desarrollo de otro sistema más eficiente.



La idea fue captada por Boeing, que ya tenía en mente un sistema mejorado, desarrollando un "brazo volante", que presentaba un tubo telescópico con aletas que funcionaban como timón y elevador, y con una boquilla en el extremo. Este sistema se conoce como pértiga o flying boom. El primer avión cisterna con este sistema fue un B-29 en setiembre de 1950.

Los rusos también querían resolver el problema de la autonomía y la solución era a través del reabastecimiento en vuelo. En 1953 se iniciaron los trabajos y en 1955 se probó el primer avión cisterna, un Tu-16Z. Los rusos desarrollaron un sistema en el cual el reabastecimiento de combustible se realizaba con una manguera de ala a ala el cual fue adoptado sólo para la flota de Tu-16.

Al mismo tiempo, el método de manguera y canasta también estaba en fase de desarrollo, pero las pruebas de vuelo no comenzaron hasta mediados de la década de 1960.

El primer uso de reabastecimiento aéreo en combate tuvo lugar durante la Guerra de Corea, involucrando a cazabombarderos F-84 volando misiones desde los aeródromos japoneses, debido a que las fuerzas chino-norcoreanas invadieron muchas de las bases de aviones en Corea del Sur. Los aviones cisterna eran los B-29 convertidos, utilizando el sistema de reabastecimiento de manguera y canasta mientras que el F-84 tenía una sonda ubicada en uno de los tanques de combustible subalares.



Tipos de sistemas de reabastecimiento.

Los sistemas de reabastecimiento son la sonda y canasta (probe and drogue) y la pértiga (flying-boom), este último especialmente adoptado por la USAF. Aquellos aviones cisterna con sistema de pértiga pueden usar un adaptador de canasta, para ser empleados para reabastecer aviones con sonda.

Algo se mencionó sobre las causas de la evolución de un sistema a otro, pero podemos resumir las principales ventajas / características de cada sistema:

Flying Boom.

- Es mejor para aviones receptores grandes, ya que éstos tienen menos maniobrabilidad para enganchar una canasta, mientras que empleando este sistema sólo tiene que formar próximo y abajo del tanquero y el operador del boom realiza el acople.
- También favorece el reabastecimiento a aeronaves grandes porque tiene mayor caudal de transferencia de combustible (4.500 lt/min) gracias a que tiene un mayor diámetro y mayor presión que la manguera del otro sistema y, por ende, menor tiempo para reabastecer. En el caso que use el adaptador para transferir con canasta el caudal baja a 3.024 l/min.
- Se puede colocar un adaptador para reabastecer a aeronaves con sonda.
- Puede reabastecer a mayor altura y mayor velocidad.
- Sólo puede reabastecer un avión a la vez.

Probe and drogue

- No necesita operador.
- Es más simple el diseño del avión porque son pods colocados en puntos duros bajo el ala.
- Puede reabastecer dos aviones receptores simultáneamente de los pods alares a un caudal de 1.600 l/min.
- Se puede reabastecer a helicópteros.
- Es más complicado realizar el procedimiento de reabastecimiento cuando las condiciones meteorológicas son malas.
- Necesita más habilidad del piloto para hacer el acople de la sonda a la canasta.



Probe-drogue



Boom



Boom con adaptador

En el 2020, Airbus logró automatizar el sistema de pértiga en sus cisternas A-330 MRTT. Una vez activado el sistema, se despliega la pértiga automáticamente manteniendo la alineación entre la punta de la pértiga y el receptáculo del otro avión con una precisión de un par de centímetros, verificando constantemente la alineación, estabilidad y distancia para lograr el momento exacto de extensión del telescopio y realizar el acople.



Existe otro dispositivo para aviones de combate con la forma de tanque auxiliar que va fijado en algún punto duro del avión desde donde despliega una manguera para reabastecer a otra aeronave en vuelo. Este sistema es conocido como Buddy Store. Este sistema se diseñó especialmente para aeronaves embarcadas que no disponen de un avión cisterna dedicado, permitiendo así que los cazas lanzados desde un portaaviones puedan tener más alcance o bien despegar con más armamento y menos combustible para completarlo en vuelo.



F-18 de la USN reabasteciendo a 4 F-35 de la Fuerza Aérea Italiana el 18 oct 24 en el Golfo de Adén.

Por último, los drones también están llegando a esta área y por ejemplo tenemos al dron MQ-25 T1 Stingray de Boeing que realizó su primer reabastecimiento autónomo de un avión de combate F/A-18 Super Hornet en junio de 2021.



Objetivo que se busca con el reabastecimiento.

El reabastecimiento aéreo, es una operación estándar que realiza la gran mayoría de las fuerzas aéreas del mundo, principalmente para extender el alcance de sus aeronaves militares ya sean cazas, bombarderos, de transporte o helicópteros.

También, se puede utilizar para permitir que la aeronave despegue con mínimo combustible debido a limitaciones de largo de pista, temperatura, elevación del aeródromo y completar el combustible faltante con la aeronave en vuelo.

Para el planificador militar de operaciones aéreas los reabastecedores se han constituido en un multiplicador de fuerza, por permitir a las aeronaves volar mayores distancias y permanecer en patrulla más tiempo sin necesidad de aterrizar.

Pero, en función de la experiencia recogida en el Conflicto por las Islas Malvinas, el reabastecedor también se constituyó en la última garantía de recuperar los aviones de combate que venían con pérdida de combustible para que puedan llegar a salvo al continente, habiéndose registrado varias de estas acciones por parte de los tanqueros que se adentraron en el mar para traer enganchados a los A-4 Skyhawk hasta la pista.

La vigencia del reabastecedor se mantiene cada día más para permitir el alcance global de las fuerzas aéreas más importantes, así podemos observar la renovación y unificación de la flota de reabastecedores principalmente en EE.UU. con el KC-46 y en Europa con el A-330 MRTT.



Airbus A-330 MRTT



Boeing KC-46

En este sentido, podemos observar cómo se preparan las fuerzas aéreas de Europa para mantener la capacidad de efectuar despliegues a grandes distancias, apoyados con reabastecedores, como fue la Operación Pegaso llevada a cabo por el Ejército del Aire y Espacio de Francia y otros países en el sudeste asiático.

Otro ejemplo, es la proyección global de EE.UU., demostrada en los últimos ataques realizados en febrero del 2024 contra objetivos en Siria e Irak empleando bombarderos B-1 y en octubre contra los hutíes en Yemen con bombarderos B-2; ambas operaciones se realizaron sin escalas y apoyados con reabastecimiento en vuelo.

Proveedores civiles.

Los reabastecedores son elementos de alto valor para operaciones militares, por lo cual, la gran mayoría de las fuerzas aéreas poseen sus propias aeronaves, pero, a veces debido a diferentes estrategias, algunos países pueden contratar los servicios a empresas privadas. El objetivo de alquilar el servicio, es no consumir el potencial de aviones propios, empleando los aviones alquilados para ejercicios o despliegues, o bien para cubrir las necesidades mientras se está en un proceso de modernización o cambio de flota de reabastecedores; pero no así para operaciones reales de combate.

En el 2021, ante un déficit anual de unas 30.000 horas de vuelo en este tipo de misiones presentado por las fuerzas aéreas de los EE.UU. ante el Congreso, se autorizó la posibilidad de contratar este tipo de servicios privados.



Al igual que aquella primera empresa en proveer el servicio de reabastecimiento, allá por el 1934 cuando Cobham fundó la compañía Flight Refuelling Ltd, hoy también existen empresas que prestan este servicio. Entre ellas se encuentra Metrea y Omega, ambas de los EE.UU.

Inicialmente, operaba la empresa Meta Aerospace con 4 reabastecedores KC-135R comprados a Singapur en 2020. A partir del 5 de octubre del 2022, la empresa pasó a ser Metrea y recientemente en mayo de 2024 acordó comprar los 14 reabastecedores C-135 con las variantes 11 KC-135FR y 3 KC-135RG del Ejército del Aire y Espacio de Francia que está en proceso de renovación por Airbus A-330 MRTT.

Metrea tiene actualmente un contrato con el Comando de Sistemas Aéreos Navales de EE.UU. (NAVAIR), el Cuerpo de Marines de EE.UU., la Fuerza Aérea de EE.UU. y la OTAN y las naciones aliadas.

Los aviones están equipados con una pértiga y dos pods alares, con lo cual puede reabastecer a cualquier tipo aeronave.

Dentro de sus actividades, se puede mencionar la realizada en julio de este año en apoyo a 6 Eurofighter de la Fuerza Aérea Alemana en el ejercicio Pacific Skies desde Japón a Hawái con 2 reabastecedores.

Otra empresa es Omega, creada en 1999 y que opera 2 KC-707 y 3 KC-10, dos de estos últimos con sistema de reabastecimiento por pértiga.

Omega ofrece servicios de reabastecimiento en vuelo a la Armada de los EE.UU., el Cuerpo de Marines de los EE.UU., la Fuerza Aérea de los EE.UU., la Guardia Aérea Nacional de los EE.UU., el Comando Conjunto de Operaciones Especiales y los aliados de los EE.UU con ambos sistemas de reabastecimientos.



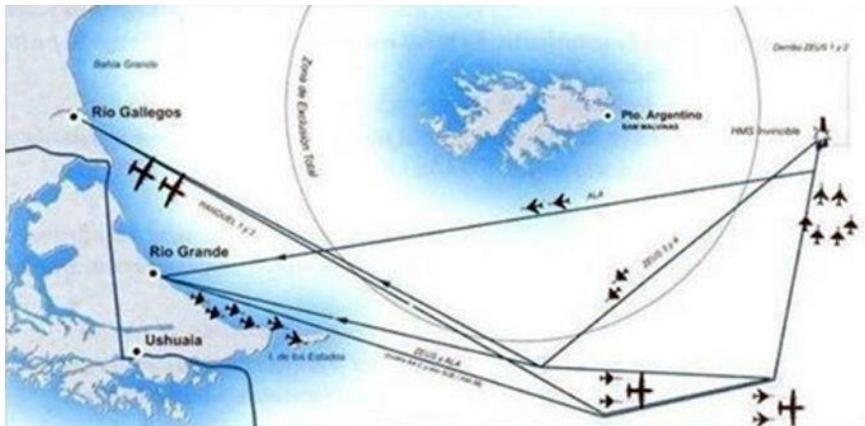
Dentro de los hitos de la empresa, Omega reabasteció de combustible a un B-52 Stratofortress y a un MC-130J del Escuadrón de Operaciones Especiales sobre el Océano Pacífico, convirtiéndose en el primer avión comercial en reabastecer de combustible a ambos aviones. Además de reabastecer en los vuelos de ensayo a un UAV X-47B.

Por otro lado, las empresas Airbus y Lockheed Martin también están considerando ofrecer los A-330 MRTT en alquiler.

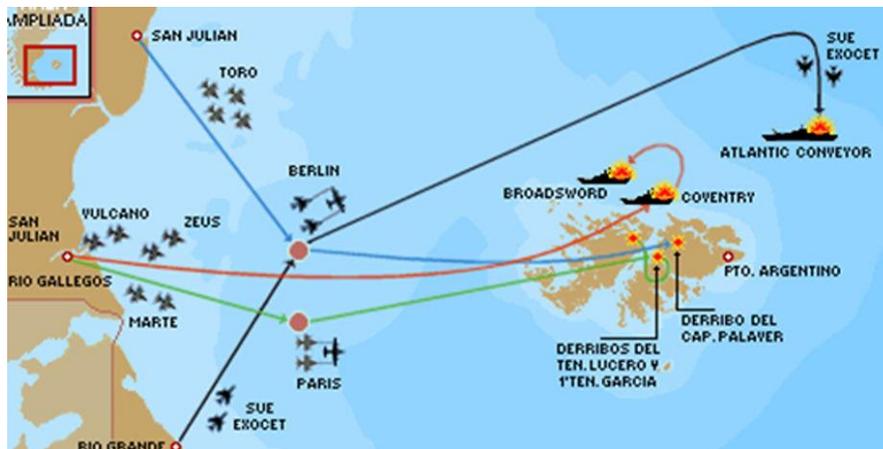
Operaciones de reabastecimiento aéreo en la Fuerza Aérea Argentina.

La Fuerza Aérea Argentina (FAA) adquirió dos KC-130H, matrículas TC-69 y TC-70, en 1978, realizándose el primer reabastecimiento en vuelo de la FAA el 12 de junio de 1979 con aviones A-4C Skyhawk.

Los reabastecedores KC-130 tuvieron un destacado desempeño durante la Guerra por las Islas Malvinas donde le permitió a los A-4 Skyhawk de la FAA y a los Super Étendard (SUE) de la Armada Argentina, extender su radio de acción favoreciendo operaciones en la profundidad de la flota británica. Dentro de las numerosas misiones de reabastecimiento realizadas, rescatamos como las más icónicas la del ataque al portaaviones HMS Invencible, en la cual participaron 2 KC-130, 2 SUE y 4 A-4C; donde los seis aviones hicieron un reabastecimiento de ida y al regreso sólo los dos A-4C que sobrevivieron al ataque. La otra fue la del hundimiento del Atlantic Conveyor donde participaron 2 SUE apoyados con un reabastecedor KC-130.



Ataque al HMS Invencible.



Ataque al Atlantic Conveyor.

Otra función importante que desarrollaron los tanqueros, fue la de recuperación de aeronaves que venían con poco combustible, siendo la más significativa la del Alférez Guillermo Dellepiane. El 13 de junio de 1982, regresaba de un ataque a las fuerzas británicas con su A-4B con los tanques perforados perdiendo combustible y sin posibilidad de eyectarse sobre tierra; por lo cual, un tanquero salió a buscarlo y el Alf. Dellepiane, que nunca había entrenado la maniobra de reabastecimiento en vuelo antes de la guerra, pudo enganchar la sonda de su avión, para llegar a destino, y perdiendo parcialmente el combustible que le transferían.



Alf. Dellepiane con pérdida de combustible traído al continente por un KC-130 el 13 de junio de 1982

También, podemos agregar que la FAA en algunas ocasiones dio instrucción de reabastecimiento aéreo a tripulaciones de A-37 de la Fuerza Aérea del Perú y casi anualmente se realizaba el Ejercicio Río con la Fuerza Aérea Uruguaya dando reabastecimiento a sus A-37.

Ahora, con la llegada de los F-16 sería necesaria la adquisición de un reabastecedor, debido a que estos aviones utilizan el sistema de pértiga mientras que nuestros KC-130 sólo disponen del otro sistema. Aunque no es prioritario, porque los F-16 con tanques suplementarios pueden cumplir los requisitos establecidos en nuestro país, es una exigencia a futuro.